THOLZ
SISTEMAS ELETRÔNICOS

MANUAL DE INSTRUÇÕES

VERSÃO 1.1

CONTROLADOR DE TEMPERATURA

MCS235N - 12/24V - P300
MCS235N - 110/220Vca - P300

1. CARACTERÍSTICAS

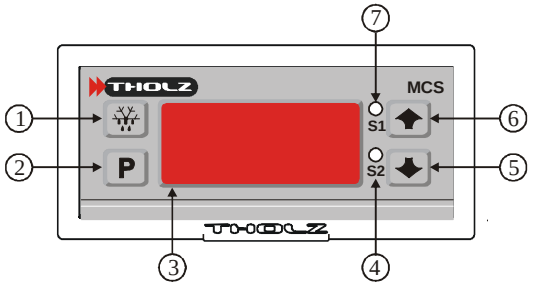
O MCS é um controlador de temperatura digital microcontrolado versátil projetado para aplicações de refrigeração e de aquecimento. O modo de refrigeração é indicado para controlar compressores, neste modo o controlador apresenta parâmetros de proteção para o compressor e permite realizar ciclos de degelo através de parada natural do compressor. O modo de aquecimento é indicado para o controle de resistências, neste modo o controlador permite realizar o controle de temperatura através de controle on-off ou controle proporcional.

A temperatura é visualizada em um display de dois dígitos, tipo led vermelho, e o estado das saídas é visualizado através de led´s próximos ao display. O instrumento possui uma entrada para sensor de temperatura do tipo NTC e uma saída de controle a relé.

O controlador restringe o acesso aos parâmetros de configuração através de um código de proteção, impedindo que pessoas não autorizadas alterem a programação.

Indicado para uso em balcão frigorífico, câmaras frias, geladeiras industriais, expositores de supermercado, prensas térmicas, estufas, fornos, banho maria, substituição de termostatos analógicos...

2. APRESENTAÇÃO



(1) Tecla de Degelo. Permite iniciar ou cancelar um ciclo de degelo manualmente.

(2) Tecla de Programação. Utilizada para acessar ou avançar a programação dos parâmetros.

(3) Display, indica normalmente a temperatura. Quando em programação indica o mnemônico do parâmetro ou valor a ser programado.

(4) Led, indica que o controlador encontra-se no ciclo de degelo.

(5) Tecla de Decremento. Quando em programação é utilizada para decrementar o valor do parâmetro. Indica o tempo restante do ciclo de refrigeração ou degelo.

(6) Tecla de Incremento. Quando em programação é utilizada para incrementar o valor do parâmetro. Indica os registros de mínima e máxima de temperatura.

(7) Led, indica o estado da saída de controle.

3. ESPECIFICAÇÕES

3.1 GERAIS

* Resolução 1ºC.
* Grau de proteção: IP63.
* Entrada de alimentação bi-volt.
* Acesso à programação protegido por senha.
* Display´s a led´s vermelhos com dois dígitos.

3.2 DIMENSÕES

* Peso aproximado: 150g.
* Dimensões: 73 x 32 x 63mm.
* Recorte para fixação em painel: 71,5 x 29,5mm.

Maiores detalhes ver item 9. Instalação no painel.

3.3 SENSOR DE TEMPERATURA

Faixa de temperatura: -50 a 99ºC.

Sensor tipo: NTC 10K, 1%, B: 3435/25ºC.

O sensor de temperatura acompanha o controlador, sendo o cabo de 2m de comprimento, 2x26 AWG. Obs. O cabo do sensor pode ser estendido pelo próprio usuário para até 200m.

Maiores detalhes ver item 7. Esquema de ligação.

3.4 ALIMENTAÇÃO

Tensões: 110Vca e 220Vca.

Produto disponível também para: 12Vca, 12Vcc, 24Vca, 24Vcc. Especificar no pedido.

Maiores detalhes ver item 7. Esquema de ligação.

3.5 SAÍDAS DE CONTROLE

* Saída de controle: Saída à relé: máx. 16A (carga resistiva), 1HP.

Maiores detalhes ver item 7. Esquema de ligação.

4. PROGRAMAÇÃO

O controlador MCS possui dois níveis distintos de programação. O nível 1 é o modo do operador de programação e o nível 2 é o modo de configuração do controlador.

Durante a programação dos parâmetros inicialmente é exibido o mnemônico referente ao parâmetro por aproximadamente dois segundos, e após é exibido intermitentemente o valor anteriormente programado. Para alterar o valor da programação utilize as teclas de incremento (6) e decremento (5). Para avançar o parâmetro em programação pressione a tecla de programação (2).

Os parâmetros são armazenados em uma memória do tipo não volátil, ou seja, mesmo na falta de energia elétrica o controlador não perde os dados programados.

4.1 NÍVEL 1 DE PROGRAMAÇÃO

O nível 1 de programação apresenta os parâmetros acessíveis ao operador. Neste nível é possível acessar o set-point do controle de temperatura.

Para acessar este parâmetro basta pressionar a tecla de programação (2). Para alterar o seu valor utilize as teclas de incremento (6) e decremento (5). Para confirmar o valor pressione novamente a tecla de programação (2).

SET-POINT DE CONTROLE. Define o set-point do controle de temperatura.

Ajustável de: caso MC=0: set-point mínimo (R0) a set-point máximo (R1).

caso MC=1: set-point mínimo (A0) a set-point máximo (A1).

Valor de fábrica: 0ºC.

4.2 NÍVEL 2 DE PROGRAMAÇÃO

Neste nível de programação tem-se acesso aos parâmetros de configuração do controlador. Estes parâmetros são protegidos por um código, impedindo que pessoas não autorizadas alterem a programação.

PARA ACESSAR ESSE MODO DE PROGRAMAÇÃO DEVE-SE COM O CONTROLADOR DESLIGADO, PRESSIONAR A TECLA DE PROGRAMAÇÃO (2). MANTENDO-A PRESSIONADA ENERGIZE O CONTROLADOR. Utilize as teclas de incremento (6) e decremento (5) para alterar os valores do parâmetro. Para avançar o parâmetro basta pressionar novamente a tecla de programação (2).

CÓDIGO DE PROTEÇÃO. Evita que pessoas não autorizadas possam alterar as configurações do controlador. **O código para acesso as funções é 62.**

Para carregar os valores originais de fábrica o código a ser inserido é 18.

Ajustável de: 0 a 99.

CÓDIGO: 62

OBS.: Caso seja inserido um código incorreto o controlador entra em modo normal de funcionamento, realizando o controle pelos parâmetros pré-definidos.

MODO DE CONTROLE. Seleciona o modo de controle do controlador. O modo de refrigeração é indicado para o controle de compressores. O modo de aquecimento é indicado para o controle resistências.

0 = MODO DE REFRIGERAÇÃO.

1 = MODO DE AQUECIMENTO.

Valor de fábrica: 0.

OBS.: Caso ajustado MC=0 serão apresentados para ajuste os parâmetros do modo de refrigeração, parâmetros R0 à RH, ver item 4.2.1 MODO DE REFRIGERAÇÃO.

Caso ajustado MC=1 serão apresentados para ajuste os parâmetros de aquecimento, parâmetros A0 à A9, item 4.2.2 MODO DE AQUECIMENTO.

4.2.1 MODO DE REFRIGERAÇÃO

SET-POINT MÍNIMO. Determina o valor mínimo que poderá ser ajustado no set-point de controle pelo operador.

Ajustável de: -50ºC a set-point máximo (R1).

Valor de Fábrica: -50ºC.

OBS.: Caso seja ajustado um set-point mínimo superior ao set-point o controlador automaticamente carrega o valor de set-point mínimo no set-point .

SET-POINT MÁXIMO. Determina o valor máximo que poderá ser ajustado no set-point de controle pelo operador.

Ajustável de: caso: set-point mínimo (R0) a 99ºC.

Valor de Fábrica: 99ºC.

OBS.: Caso seja ajustado um set-point máximo inferior ao set-point o controlador automaticamente carrega o valor de set-point máximo no set-point.

OFFSET DO SENSOR DE TEMPERATURA. Correção da leitura do sensor de temperatura. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na indicação da temperatura procurando corrigir erros de medição provenientes de troca de sensor, por exemplo.

Ajustável de: -20 a +20ºC.

Valor de fábrica: 0ºC.

TIPO DE ALARME. Seleciona o modo de funcionamento do alarme. Caso o controlador esteja em uma condição de alarme o display indicará intermitentemente com a temperatura mensurada um mnemônico de alarme.

0 = Alarme desabilitado.

1 = Alarme de mínima.

2 = Alarme de máxima.

Valor de fábrica: 0.

Obs.: O parâmetro R4 (set-point do alarme) estará disponível para ajuste caso R3 (tipo de alarme) esteja configurado com um valor diferente de 0 (R3≠0).

SET-POINT DO ALARME. Determina o set-point do alarme.

Ajustável de: -50 a 99ºC.

Valor de fábrica: 0ºC.

TIPO DE CONTROLE. Permite alterar a lógica de saída do controle, podendo realizar um controle de refrigeração ou aquecimento.

0 = Refrigeração, lógica direta. Controle ON-OFF.

1 = Aquecimento, lógica reversa. Controle ON-OFF.

Valor de fábrica: 0.

HISTERESE DO CONTROLE. Determina a histerese do controle. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída do controle.

Ajustável de: 0 a 30ºC.

Valor de fábrica: 2ºC.

RETARDO NA ENERGIZAÇÃO. Após o controlador ser energizado este pode desabilitar o controle por um período de tempo de modo a retardar o início do processo. Durante este tempo o controlador funciona como um indicador, mantendo a sua saída desligada. Utilizado quando existirem diversos equipamentos conectados na mesma linha para impedir o acionamento simultâneo de compressores no retorno de uma queda de energia, para tal basta programar tempos diferentes em cada controlador.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0m.

TEMPO MÍNIMO LIGADO. Define o tempo mínimo ligado para a saída do controle, uma vez acionada a saída, ela se manterá neste estado no mínimo durante o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistemas de refrigeração.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0m.

TEMPO MÍNIMO DESLIGADO. Define o tempo mínimo desligado para a saída do controle, uma vez desligada a saída, ela se manterá nesse estado no mínimo durante o tempo programado neste parâmetro. Utilizado tipicamente para aumentar a vida útil do compressor em sistemas de refrigeração.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0m.

TEMPO DO COMPRESSOR LIGADO EM CASO DE FALHA DO SENSOR DE TEMPERATURA. Concatenado com o tempo programado no parâmetro 'RB' permite definir um ciclo de trabalho para o compressor em caso de falha no sensor de temperatura.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0m.

TEMPO DE COMPRESSOR DESLIGADO EM CASO DE FALHA NO SENSOR DE TEMPERATURA. Concatenado com o tempo programado no parâmetro 'RA' permite definir um ciclo de trabalho para o compressor em caso de falha no sensor de temperatura.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0m.

INTERVALO ENTRE DEGELOS. Define o intervalo entre os degelos.

Ajustável: 0 a 99h.

Valor de fábrica: 0h.

Obs.: Caso ajustado em 0 está função estará desabilitada, deste modo o controlador nunca realizará o ciclo de degelo. Neste caso os parâmetros RD (tempo de degelo), RE (atraso no primeiro degelo), RF (degelo na partida), RG (bloqueio da visualização da temperatura) e RH (tempo máximo para desbloqueio da temperatura) não estarão disponíveis para ajuste.

TEMPO DE DEGELO. Define o tempo de duração do ciclo de degelo.

Ajustável de: 1 a 99m.

Valor de fábrica: 20m.

ATRASO NO PRIMEIRO DEGELO. Define um retardo para realização do primeiro degelo de modo a aumentar o tempo de refrigeração na partida do instrumento.

Ajustável de: 0 a 99h.

Valor de fábrica: 0h.

DEGELO NA PARTIDA. Define se será realizado um ciclo de degelo na partida do controlador.

0 = Realiza o ciclo do degelo depois transcorrido o tempo de intervalo entre degelos.

1 = Realiza o ciclo de degelo na partida do controlador.

Valor de fábrica: 0.

BLOQUEIO DA VISUALIZAÇÃO DA TEMPERATURA.

0 = Visualização da temperatura desbloqueada, o display continuará a indicar a temperatura ambiente durante o ciclo de degelo.

1 = Visualização bloqueada indica a última temperatura mensurada anterior ao início do ciclo de degelo e a mantém durante a realização do degelo. A visualização é desbloqueada após essa temperatura ser novamente atingida ou depois de transcorrido o tempo máximo de desbloqueio da visualização da temperatura após o degelo (RH).

Valor de fábrica: 0.

TEMPO MÁXIMO PARA DESBLOQUEIO DA TEMPERATURA. Caso após a realização do ciclo de degelo a temperatura não atinja a temperatura mensurada anteriormente ao degelo, este será o tempo máximo para o desbloqueio da visualização da temperatura.

Ajustável de: 0 a 99m.

Valor de fábrica: 0.

4.2.2 MODO DE AQUECIMENTO

SET-POINT MÍNIMO. Determina o valor mínimo que poderá ser ajustado no set-point de controle pelo operador.

Ajustável de: -50ºC a set-point máximo (A1).

Valor de fábrica: -50ºC.

OBS.: Caso seja ajustado um set-point mínimo superior ao set-point o controlador automaticamente carrega o valor de set-point mínimo no set-point.

SET-POINT MÁXIMO. Determina o valor máximo que poderá ser ajustado no set-point de controle pelo operador.

Ajustável de: set-point mínimo (A0) a 99ºC.

Valor de fábrica: 99ºC.

OBS.: Caso seja ajustado um set-point máximo inferior ao set-point o controlador automaticamente carrega o valor de set-point máximo no set-point.

OFFSET DO SENSOR DE TEMPERATURA. Correção da leitura do sensor de temperatura. Permite ao usuário realizar pequenos ajustes na indicação da temperatura procurando corrigir erros de medição provenientes de troca de sensor por exemplo.

Ajustável de: -20 a 20ºC.

Valor de fábrica: 0ºC.

TIPO DE ALARME. Seleciona o modo de funcionamento do alarme. Caso o controlador esteja em uma condição de alarme o display indicará intermitentemente com a temperatura mensurada um mnemônico de alarme.

0 = Alarme desabilitado.

1 = Alarme de mínima.

2 = Alarme de máxima.

Valor de fábrica: 0.

Obs.: O parâmetro A4 (set-point do alarme) estará disponível para ajuste caso A3 (tipo de alarme) esteja configurado com um valor diferente de 0 (A3≠0).

ALARME DE TEMPERATURA. Determina o set-point do alarme.

Ajustável de: -50 a 99ºC.

Valor de fábrica: 0ºC.

TIPO DE CONTROLE. Permite selecionar o tipo de controle de temperatura.

0 = Refrigeração, lógica direta. Controle ON-OFF.

1 = Aquecimento, lógica reversa. Controle ON-OFF.

2 = Aquecimento. Controle PROPORCIONAL.

Valor de fábrica: 1.

OBS.: Caso programado A5=0 ou A5=1, ou seja, controle ON-OFF de temperatura, os parâmetros A7, A8 e A9 não estarão disponíveis para ajuste.

Caso programado A5=2 o parâmetro A6 não estará disponível para ajuste.

HISTERESE DO CONTROLE. Determina a histerese do controle. Diferencial entre o ponto de ligar e desligar o relé da saída do controle.

Ajustável de: 0 a 30ºC.

Valor de fábrica: 2ºC.

BANDA PROPORCIONAL. Amplitude da banda proporcional ao redor do set-point na qual ocorre a regulação proporcional, ou seja, é a faixa de temperatura em que o relé oscila de forma proporcional ao erro, evitando sobre-aquecimentos e diminuindo os efeitos da inércia térmica.

Ajustável de: 1 a 99ºC.

Valor de fábrica: 20ºC.

TEMPO DO CICLO. Tempo do ciclo para a saída da temperatura, na qual ocorre a regulação proporcional, ou seja, é a soma do tempo ligado e desligado em que o relé oscila na faixa da banda proporcional.

Ajustável de: 1 a 60s.

Valor de fábrica: 30s.

Obs.: O ajuste do tempo do ciclo em um tempo baixo diminui a vida do útil do relé. Para sistemas que exigem uma maior estabilidade térmica deve-se utilizar um relé de estado sólido, sendo desta forma possível ajustar um tempo de ciclo inferior. Consultar o fabricante para verificar a disponibilidade deste produto.

SINTONIA DO CONTROLE PROPORCIONAL. Sintoniza a banda proporcional de modo a se obter uma estabilização da temperatura mais próxima do set-point. Define a potência de saída do controlador quando a temperatura for igual ao set-point de controle.

Ajustável de: 0 a 99%.

Valor de fábrica: 20%.

5. FUNCIONAMENTO DO CONTROLADOR

5.1 FUNCIONAMENTO MODO DE REFRIGERAÇÃO

Durante o processo de refrigeração o controlador realiza um controle do tipo ON-OFF com base na temperatura mensurada no sensor de modo a tornar esta próxima ao set-point de controle (ver parâmetro 'SP', nível 1 de programação). O controle possui histerese ajustável no parâmetro 'R6', sendo possível definir a lógica de controle através do parâmetro 'R5', de maneira que o controlador assuma lógica direta para refrigeração, ou reversa para aquecimento.

Caso ocorra um erro no sensor de temperatura é possível definir um ciclo de trabalho para o compressor, ver parâmetros 'RA' e 'RB'. Caso os parâmetros 'RA' e 'RB' estejam programados em zero o compressor permanecerá desligado, caso apenas 'RB' programado em zero o compressor ficará sempre acionado, caso apenas 'RA' programado em zero, o compressor permanecerá desligado.

5.1.1 DEGELO

O controlador pode realizar o processo de degelo através da parada natural do compressor. Para tal deve-se programar os parâmetros 'RC' (intervalo entre degelos) e 'RD' (tempo de degelo). Para desabilitar a função de degelo por parada natural do compressor deve-se ajustar o parâmetro 'RC' (intervalo entre degelos) em zero.

O ciclo de degelo é iniciado após o término do tempo de intervalo entre degelos (parâmetro 'RC'). A contagem do tempo de intervalo entre degelos é iniciada no início do processo de degelo. Durante o ciclo de degelo a saída do compressor permanece desligada, independente da temperatura mensurada pelo sensor.

É possível programar um atraso para realização do primeiro degelo, programando o parâmetro 'RE' (atraso no primeiro degelo), desta forma aumentamos o tempo de refrigeração na partida do controlador.

5.1.2 DEGELO NA PARTIDA DO CONTROLADOR

Caso a rede elétrica seja instável e apresente constantes quedas de energia, o recurso de degelo na energização (parâmetro 'RF') torna-se uma opção interessante. Caso a freqüência das quedas de energia seja superior ao da realização do degelo este nunca ocorrerá. Para tal podemos então realizar um degelo na partida do controlador.

5.1.3 DEGELO MANUAL

O controlador MCS possui uma tecla de degelo manual que permite ao operador interagir com o processo de modo a iniciar ou parar um ciclo de degelo. Para tal deve-se manter pressionada a tecla de degelo (1) por aproximadamente dois segundos. Caso o controlador esteja no ciclo de refrigeração é exibido o mnemônico 'DG' por aproximadamente dois segundos, e é iniciado o ciclo de degelo. Caso o controlador esteja no ciclo de degelo este é paralisado e é iniciado o processo de refrigeração, e é exibido o mnemônico 'RF' por aproximadamente dois segundos.

5.2 FUNCIONAMENTO MODO DE AQUECIMENTO

O controlador MCS no modo de aquecimento pode realizar o controle da temperatura de três formas distintas: controle on-off para refrigeração (lógica direta), controle on-off para aquecimento (lógica reversa), e controle proporcional para aquecimento.

5.2.1 CONTROLE ON-OFF PARA REFRIGERAÇÃO (LÓGICA DIRETA)

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está acima do set-point quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for superior ao set-point mais a histerese.

5.2.2 CONTROLE ON-OFF PARA AQUECIMENTO (LÓGICA REVERSA)

Mantém a saída ativa enquanto a temperatura está abaixo do set-point, quando igual desliga a saída e torna a ligar quando a temperatura for inferior ao set-point menos a histerese.

5.2.3 CONTROLE PROPORCIONAL, PARA AQUECIMENTO

O controle proporcional altera a potência sobre a carga de forma proporcional ao erro de modo a estabilizar a temperatura e para minimizar os efeitos da inércia térmica.

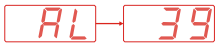
O valor da banda proporcional age diretamente sobre o controle, de modo que quanto maior o seu valor maior será a estabilidade do sistema, mas a resposta será mais lenta. Quanto menor o seu valor mais rápido é a resposta do sistema, mas prejudica a estabilidade.

O controle proporcional tem por característica dar uma boa estabilidade ao sistema, mas muitas vezes é necessário sintonizar esse controle de modo que esta estabilização ocorra o mais próximo do set-point. Para tal, faz-se necessário sintonizar o controle proporcional, ver parâmetro A9. A sintonia consiste em definir a potência aplicada sobre a carga quando a temperatura do sistema atingir o set-point.

Caso a temperatura do sistema estabiliza-se um pouco abaixo do set-point deve-se aumentar o valor do parâmetro A9. No caso da temperatura do sistema estabilizar-se um pouco acima do set-point deve-se diminuir o valor do parâmetro A9.

5.3 ALARME DE TEMPERATURA

O controlador MCS possui uma opção de alarme que visa alertar o operador caso a temperatura controlada não esteja de acordo com o desejado, nesta situação o controlador irá apresentar o mnemônico 'AL' no display intermitentemente com a temperatura mensurada no sensor.



5.4 REGISTRO DE MÁXIMAS E MÍNIMAS

O controlador MCS realiza o registro da temperatura máxima e mínima.

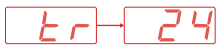
Para visualizar os registros da temperatura pressione brevemente a tecla de incremento (6). Inicialmente é exibido o mnemônico referente à indicação de temperatura mínima, após é exibida a temperatura mínima registrada, depois será exibido o mnemônico referente à indicação de temperatura máxima, finalmente será exibido a temperatura máxima registrada. Para resetar os registros deve-se manter pressionada a tecla de incremento (6) durante a visualização dos registros, ao final será exibido o mnemônico referente ao reset dos registros.

5.5 VISUALIZAÇÃO DO TEMPO RESTANTE DO CICLO DE REFRIGERAÇÃO OU DE DEGELO.

Está função estará habilitada quando o controlador estiver configurado no modo de refrigeração e programado para realizar o degelo por parada natural do compressor. Através desta função é possível visualizar o tempo restante do ciclo de refrigeração ou de degelo.

Para visualizar o tempo restante do ciclo de refrigeração ou de degelo pressione brevemente a tecla de decremento (5). Inicialmente é exibido o mnemônico referente à indicação do tempo do ciclo atual, após é exibido tempo restante do ciclo atual.

Caso o controlador esteja no ciclo de refrigeração:



A escala do tempo do ciclo de refrigeração é horas.

Caso o controlador esteja no ciclo de degelo:

A escala do tempo do ciclo de degelo é minutos.

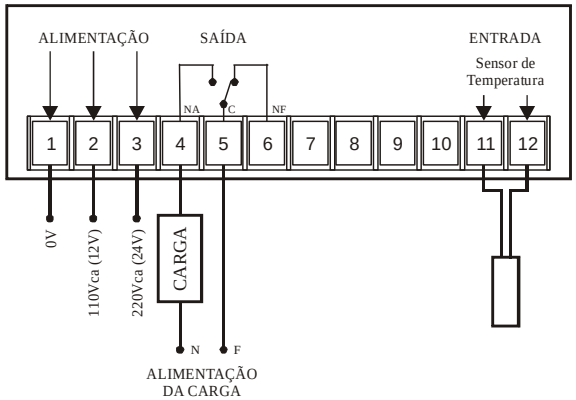
6. INDICAÇÕES DE ERRO

ERRO NO SENSOR DE TEMPERATURA.

Motivo: Sensor danificado, mal conectado, em curto-circuito, cabo interrompido, ou temperatura mensurada fora da faixa operacional do controlador.

Providências: verificar a conexão do sensor com o controlador e o correto funcionamento do mesmo.

7. ESQUEMA DE LIGAÇÃO



7.1 OBSERVAÇÕES

* Saída de controle 1: Saída à relé: máx. 16A (carga resistiva), 1HP.

* Sensor tipo: NTC 10K, 1%, B: 3435/25ºC.

O sensor de temperatura acompanha o controlado, sendo o cabo de 2m de comprimento, 2x26 AWG. O cabo do sensor pode ser estendido pelo próprio usuário para até 200m.

* Os sensores de temperatura são do tipo termo-resistências, portanto não possuem polaridade, sendo indiferente a ordem de ligação dos fios do sensor.

* Caso exista a necessidade de substituição dos sensores de temperatura favor contatar a Tholz Sistemas Eletrônicos, ou utilizar sensor compatível.

8. CONSIDERAÇÕES SOBRE A INSTALAÇÃO ELÉTRICA

* A alimentação do controlador deve ser proveniente de uma rede própria para instrumentação, caso não seja possível sugerimos a instalação de um filtro de linha para proteger o controlador.

* Recomendamos que os condutores de sinais digitais e analógicos devem ser afastados dos condutores de saída e de alimentação, e se possível em eletrodutos aterrados.

* Sugerimos a instalação de supressores de transientes (FILTRO RC) em bobinas de contatoras, em solenóides, em paralelo com as cargas.

9. INSTALAÇÃO NO PAINEL

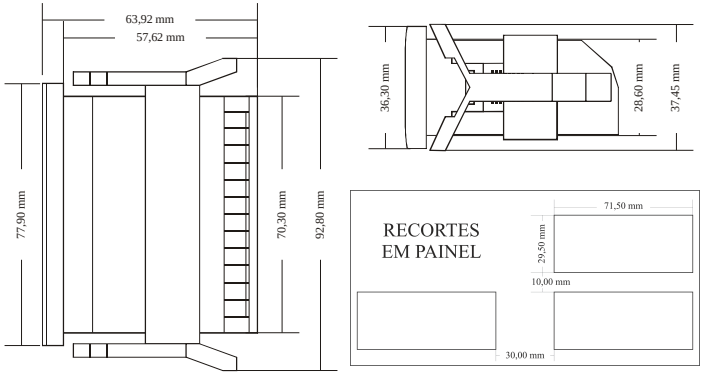
9.1 MONTAGEM EM PAINEL

O controlador deve ser instalado em painel com abertura retangular conforme as dimensões especificadas abaixo. Para fixação ao painel, introduza o controlador na abertura do painel pelo seu lado frontal e coloque a presilha no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Ajuste firmemente a presilha de forma a fixar o controlador ao painel.

Peso aproximado: 150g.

Dimensões: 73 x 32 x 63mm.

Recorte para fixação em painel: 71,5 x 29,5mm.



Para resolver quaisquer dúvidas, entre em contato conosco ou acesse o site.

Sistemas Eletrônicos

Av. Oscar Cirilo Ritzel, 195 — Fone: (051) 3598 1566

25 de Julho, Campo Bom, RS, Brasil — http://www.tholz.com.br

Cep. 93700-000 — e-mail: tholz@tholz.com.br

* O fabricante reservar-se o direito de alterar qualquer especificação sem aviso prévio.